

## ;

3

3

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 物体モデルが存在する疑似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるゲーム装置において、

前記キャラクタを表示画像として映している疑似カメラの視点位置に対する前記物体モデルの各画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、前記距離が近づくほど前記物体モデルの各画素の透明度が高い値に設定されている半透明情報記憶手段と、

前記キャラクタを表示画像として映している疑似カメラの視点位置から見て、前記キャラクタが奥行き側に隠す障害物である物体モデルの画素単位までの距離を求め、この求めた距離に対応させて半透明情報記憶手段から透明度を求め、この透明度を用いて、前記障害物である物体モデルの画素単位の画像データを得て前記キャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御する透明制御手段とを有することを特徴とするゲーム装置。

【請求項 2】 前記透明制御手段は、前記キャラクタを表示画像として映している疑似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、

前記距離抽出手段で求めた距離に対応させて前記透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、

この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なる前記キャラクタの画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 3】 前記半透明情報記憶手段は、透明処理用の物体モデルを設定していると共に、前記キャラクタを映している疑似カメラの視点位置に対する前記物体モデルの画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、前記距離が近づくほど前記物体モデルの透明度が高い値に設定されており、

前記透明制御手段は、前記キャラクタを映している疑似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れかつ前記透明処理用の物体モデルとして半透明情報記憶手段に設定された物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、前記距離抽出手段で求めた距離に対応させて前記透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なる前記キャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載のゲーム装置。

【請求項 4】 前記キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、前記両対戦キャラクタ間の距離が近

づくほど、前記疑似カメラの視点位置に対する前記物体モデルまでの距離が近づくように前記疑似カメラの視点位置を移動制御する疑似カメラ視点位置移動手段を有することを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載のゲーム装置。

【請求項 5】 物体モデルが存在する疑似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に画像処理されて表示画面上に描画されるゲーム画像処理方法において、

前記キャラクタを表示画像として映している疑似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求め、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求め、この透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得て前記キャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御することを特徴とするゲーム画像処理方法。

【請求項 6】 前記キャラクタを表示画像として映している疑似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れ、かつ透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求め、この距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求め、この透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データに重なる前記キャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御することを特徴とする請求項 4 に記載のゲーム画像処理方法。

【請求項 7】 前記キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、前記両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど前記疑似カメラの視点位置に対する前記物体モデルまでの距離が近づくように前記疑似カメラの視点位置を移動制御することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のゲーム画像処理方法。

【請求項 8】 物体モデルが存在する疑似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるに際して、

前記キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルを判定するステップと、

前記キャラクタを表示画像として映している疑似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求めるステップと、

この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求めるステップと、

この求めた透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なる前記キャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御するステッ

プとを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とする可読記録媒体。

【請求項 9】 物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるに際して、

前記キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルを判定するステップと、

前記キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルが透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルであるかどうかを判定するステップと、

前記キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れ、かつ透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求めるステップと、

この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求めるステップと、

この求めた透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なる前記キャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御するステップとを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とする可読記録媒体。

【請求項 10】 前記キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、前記両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど前記擬似カメラの視点位置に対する前記物体モデルまでの距離が近づくように前記擬似カメラの視点位置を移動制御するステップを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば格闘ゲームなどのアクションゲームやスポーツゲームなどの対戦ゲームなどに用いられ、例えば柱や障害物などの物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるゲーム装置およびゲーム画像処理方法、ゲームプログラムが記録された可読記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のゲーム装置は、例えば柱や障害物などの物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内において、例えば格闘ゲームの場合、操作者の操作指示に応じて対戦動作を行うプレイヤーキャラクタと、所定の制御プログラムおよび制御データに基づいて CPU (Central Processing Unit: 中央演算処理装置) を含む制御部が対戦動作の制御を行う相手キャラクタとを互いに対戦させてゲームを進行させるようになっており、相手

キャラクタに対してプレイヤーキャラクタからキックやパンチなどの攻撃動作を表示画面上で行って相手キャラクタにダメージを与えるように操作制御するようになって

いる。  
【0003】このような相手キャラクタへのダメージを所定時間経過しても所定以下にできなかった場合や、この他、相手キャラクタからのキックやパンチなどの攻撃動作でプレイヤーキャラクタが所定以上のダメージを受けたような場合などにゲームオーバーするようになって

いる。  
【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の格闘ゲームなどでは、擬似 3 次元空間の立体的なフィールド構成における擬似カメラの視点位置によっては、フィールド内の例えば柱などの物体モデルが擬似カメラの視点の前に来て、キャラクタが例えばしゃがんでいるとかジャンプしているなどの重要な対戦情報であるキャラクタ情報を表示画面上で覆い隠して見えなくしてしまうことがあるという問題を有していた。

【0005】これを解決するために、対戦キャラクタが例えば柱などの物体モデルの奥行き側に来て隠れたときに、その物体モデル全体を不透明から半透明に切り替えて、対戦キャラクタよりも手前側にある物体モデルの奥が透けて対戦キャラクタの姿勢などが見えるように表示画面上で表示することが考えられている。

【0006】ところが、このような物体モデルの不透明／半透明の切替えでは、対戦キャラクタが物体モデルの奥行き側に来て隠れたときに、その物体モデルをいきなり不透明から半透明に切り替えるようにしているために、物体モデルによって隠れたキャラクタ情報は得られるものの、表示画面としては対戦キャラクタの手前側にある物体モデルが、いきなり半透明に切り替えられ、その表示画面を見ているプレイヤーに違和感が生じて不自然であるという問題を有していた。

【0007】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、プレイヤーにより違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの奥にいるキャラクタ情報を得ることができるゲーム装置およびゲーム画像処理方法、その可読記録媒体を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のゲーム装置は、ハードウェア構成として、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるゲーム装置において、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの各画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、その距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高い値に設定されている半透明情報記憶手段と、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置から見て、キャラクタを奥行き側に隠す障害

物である物体モデルの画素単位までの距離を求め、この求めた距離に対応させて半透明情報記憶手段から透明度を求め、この透明度を用いて、障害物である物体モデルの画素単位の画像データを得てキャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御する透明制御手段とを有することを特徴とするものである。また、好ましくは、このゲーム装置における透明制御手段は、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、距離抽出手段で求めた距離に対応させて透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする。また、本発明のゲーム画像処理方法は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に画像処理されて表示画面上に描画されるゲーム画像処理方法において、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求め、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求め、この透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得て前記キャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御することを特徴とするものである。さらに、ソフトウェア構成として、本発明の可読記録媒体は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるに際して、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルを判定するステップと、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求めるステップと、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求めるステップと、この求めた透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御するステップとを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【0009】これらの構成により、擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの各画素単位までの距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高くなるように表示されるので、例えば大きい物体モデルの奥行き側にキャラクタが入り、かつ対戦するためにキャラクタを注目するべく擬似カメラの視点位置が物体モデルに接近したよ

うな場合には、その大きい物体モデルは、その距離が近づくに連れて不透明な状態から、その画素毎に立体的に透明度が変化するように立体構成を映し出した状態で向こう側のキャラクタが透けて見えるように表示されることで、プレイヤーに違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの奥にいるキャラクタ情報を得ることが可能となってゲームプレイに支障を来たことなくゲームに対応することが可能となる。また、擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルの各画素単位までの距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高くなるように表示され、キャラクタよりも遠くにある物体モデルは不透明であるので、例えば城壁などの貫通路内などにキャラクタが入り、かつ対戦するべく擬似カメラの視点位置が物体モデルに接近したような場合に、キャラクタの奥行き側の城壁は不透明で、キャラクタよりも手前側の城壁だけがその画素毎に立体的に透明度が変化するように立体構成を映し出した状態でキャラクタが透けて見えるように表示されることで、プレイヤーにより違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの中にいるキャラクタ情報を得ることが可能となってゲームプレイに支障を来たことなくゲームに対応することが可能となる。さらに、上記ソフトウェア構成に比べてハードウェア構成は、CPU の負担が大幅に軽減され得る。

【0010】また、好ましくはハードウェア構成として、本発明のゲーム装置における半透明情報記憶手段は、透明処理用の物体モデルを設定していると共に、キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、その距離が近づくほど物体モデルの透明度が高い値に設定されており、透明制御手段は、キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れかつ透明処理用の物体モデルとして半透明情報記憶手段に設定された物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、距離抽出手段で求めた距離に対応させて透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする。また、本発明のゲーム画像処理方法は、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れ、かつ透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求め、この距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求め、この透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データに重な

る前記キャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御することを特徴とするものである。さらに、ソフトウェア構成として、本発明の可読記録媒体は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるに際して、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルを判定するステップと、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルが透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルであるかどうかを判定するステップと、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れ、かつ透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求めるステップと、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求めるステップと、この求めた透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御するステップとを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【0011】この構成により、透明処理用の物体モデルリストを設定して、例えば棒や格子、ガラスなどの透明物体さらには床や背景物など透明処理に不要な物体モデルを除外しているので、透明処理を施す物体モデルを限定して減らすことが可能となって全体の描画処理にかかる負担が軽減される。

【0012】さらに、好ましくはハードウェア構成として、本発明のゲーム装置におけるキャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど、擬似カメラの視点位置に対する物体モデルまでの距離が近づくように擬似カメラの視点位置を移動制御する擬似カメラ視点位置移動手段を有することを特徴とする。また、好ましくは、本発明のゲーム画像処理方法は、キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど擬似カメラの視点位置に対する物体モデルまでの距離が近づくように擬似カメラの視点位置を移動制御することを特徴とするものである。さらに、好ましくはソフトウェア構成として、本発明の可読記録媒体は、キャラクタは少なくとも両対戦キャラクタからなり、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど擬似カメラの視点位置に対する物体モデルまでの距離が近づくように擬似カメラの視点位置を移動制御するステップを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【0013】この構成により、対戦するために両対戦キャラクタ間の距離を近づけるほど、擬似カメラの視点位置が両対戦キャラクタ側に近づくように移動させられるので、擬似カメラの視点位置と両対戦キャラクタ間に介

在する障害物に対して透明制御処理を行うようにすれば、より違和感なくより自然に物体モデルの奥にいるキャラクタ情報が得られる本発明の構成を格闘ゲームなどの対戦ゲームに良好に適用させることが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るゲーム装置の実施形態について図面を参照して説明するが、本発明は以下に示す実施形態 1、2 に限定されるものではない。

【0015】（実施形態 1）図 1 は、本発明の実施形態 1 におけるゲーム装置の制御構成を示すブロック図である。

【0016】図 1 において、このゲーム装置 1 は、ゲーム機本体（図示せず）と、ゲームの画像を出力するためのテレビジョンモニタ 2 と、ゲームの音声出力するためのプリメインアンプ 3 およびスピーカ 4 と、画像データ、音声データおよびプログラムデータからなるゲームデータの記録された記録媒体 5 とからなっている。この記録媒体 5 は、例えば上記ゲームデータやオペレーティングシステムのプログラムデータが記憶された ROM であってもよく、また、この ROM などがプラスチックケースに収納された、いわゆる ROM カセットや、光ディスク、フレキシブルディスクなどであってもよい。

【0017】このゲーム機本体内の操作および制御システムは、各部を制御する中央演算処理装置（以下 CPU という）6 にアドレスバス、データバスおよびコントローラバスからなるバス 7 が接続されており、このバス 7 に、各種データを格納可能な RAM 8、半透明情報記憶手段としての ROM 9、インターフェース回路 10、11、信号処理手段 12、画像描画処理手段 13、インターフェース回路 14、15 がそれぞれ接続されている。

【0018】この ROM 9 は、擬似 3 次元空間内を移動可能なキャラクタが後ろに入って隠れ得る柱やコンテナなどの障害物である透明処理用の物体モデルを設定した透明処理リストテーブル 9 a と、キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの各画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、その距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高い値に設定された透明情報テーブル 9 b とを有している。

【0019】また、この信号処理手段 12 には透明処理用の距離抽出手段 12 a と透明度抽出手段 12 b が配設されており、信号処理手段 12 は主に 2 次元上におけるキャラクタなどの位置計算や音声データの生成、それらの加工処理などを行う他、距離抽出手段 12 a と透明度抽出手段 12 b より透明度抽出処理を行うようになっている。

【0020】さらに、画像描画処理手段 13 には透明処理用の画像データ処理手段 13 a が配設されており、画像描画処理手段 13 は、信号処理手段 12 における計算結果に基づいて、RAM 8 のフレームバッファメモリ 8 a に対して描画すべき画像データの書き込み処理を行う

他、透明制御処理を施す場合には、このRAM 8のフレームバッファメモリ 8 aに対して透明制御処理すべき画像データの書き込み処理を行うようになっている。

【0021】したがって、CPU 6は、記録媒体 5に記録された画像データ、音声データおよびプログラムデータなどからなるゲームデータに基づいて、信号処理手段 1 2で各種信号処理を行わせ、この各種信号処理に基づいて画像描画処理手段 1 3で、RAM 8のフレームバッファメモリ 8 aに対して描画すべき画像データや音声データの書き込み処理を行うべく制御するようになっている。

【0022】さらに、バス 7に接続されたインターフェース回路 1 4はD-Aコンバータ 1 8を介してテレビジョンモニタ 2に接続されて画像表示部 1 9を構成しており、RAM 8のフレームバッファメモリ 8 aに書き込み処理された画像データはテレビジョンモニタ 2に画像出力されて表示されるようになっている。

【0023】また、バス 7に接続されたインターフェース回路 1 5はD-Aコンバータ 2 0さらにプリメインアンプ 3を介してスピーカ 4に接続されて音声出力部 2 1を構成しており、RAM 8のフレームバッファメモリ 8 aに書き込み処理された音声データはスピーカ 4に音声出力されてゲーム状況に応じた音声を発生させるようになっている。

【0024】さらに、このインターフェース回路 1 1に操作情報インターフェース回路 1 6を介して操作入力可能なコントローラ 1 7が接続されて操作入力部 2 2が構成されており、プレイヤによるコントローラ 1 6からの操作信号に応じた指令をCPU 6に行わせることで、注目被写体としてのキャラクタをプレイヤが意図するように動作させてゲームを進行させることができるようになっている。

【0025】以上の記録媒体 5、CPU 6、RAM 8、ROM 9、インターフェース回路 1 0、信号処理手段 1 2および画像描画処理手段 1 3により制御部 2 3が構成されており、制御部 2 3は、記録媒体 5に記録された画像データ、音声データおよびプログラムデータなどからなるゲームデータを、CPU 6が、信号処理手段 1 2で各種信号処理を行わせ、この各種信号処理に基づいて画像描画処理手段 1 3で、RAM 8のフレームバッファメモリ 8 aに対して描画すべき画像データや音声データの書き込み処理を行うように制御するようになっている。なお、これらのうち、記録媒体 5、RAM 8、ROM 9およびインターフェース回路 1 0によりメモリ部 2 4が構成されている。

【0026】図 2は図 1の透明制御処理の機能ブロック図である。

【0027】図 2において、コントローラ 1 7からのキャラクタに対する移動指令によって、CPU 6はゲームプログラムに基づいて両対戦キャラクタ間の距離が制御

されるように構成されている。

【0028】また、以上のCPU 6、RAM 8、信号処理手段 1 2および画像描画処理手段 1 3により擬似カメラ視点位置移動手段 3 1が構成されており、CPU 6は、ゲームプログラムの擬似カメラ視点位置移動処理プログラムに基づいて信号処理手段 1 2および画像描画処理手段 1 3を制御して、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど擬似カメラの視点位置を両対戦キャラクタに近づけるように、また、両対戦キャラクタ間の距離が離れるほど擬似カメラの視点位置を両対戦キャラクタから離間するように、擬似カメラの視点位置を移動制御させた画像データを得てこれをフレームバッファメモリ 8 aに書き込み処理するようになっている。

【0029】さらに、信号処理手段 1 2の距離抽出手段 1 2 aと透明度抽出手段 1 2 bおよび、画像描画処理手段 1 3の画像データ処理手段 1 3 aにより透明制御手段 3 0が構成されており、この透明制御手段 3 0は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われる際に、そのキャラクタが物体モデルの奥行き側に隠れ、かつキャラクタを表示画像として写している擬似カメラの視点位置に対する物体モデルまでの距離を求め、この求めた距離に対応してROM 9の透明情報テーブル 9 bから透明度を求め、この透明度を用いて物体モデルの画像データ得、この画像データと、既に陰面処理で既にフレームバッファメモリ 8 aに書き込み処理されているキャラクタの画像データとを合成するように制御するようになっている。

【0030】つまり、この透明制御手段 3 0は、キャラクタを写している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れかつ透明処理用の物体モデルとしてROM 9の透明処理リストテーブル 9 aに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段 1 2 aと、この距離抽出手段 1 2 aで求めた距離に対応させてROM 9の透明情報テーブル 9 bから透明度を得る透明度抽出手段 1 2 bと、この透明度抽出手段 1 2 bで得た透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御する画像データ処理手段 1 3 aとを有している。

【0031】ここで、この透明制御手段 3 0の具体的な一例について、以下にさらに詳しく説明する。

【0032】まず、その説明の前提として擬似カメラの視点位置の原則的な移動方法について説明する。この擬似カメラの視点位置の原則的な移動方法は、表示画面 2 a内に、常に、各対戦キャラクタが映り、かつ、各対戦キャラクタの対戦状況が最も判りやすくなるように、各対戦キャラクタが互いに離れると、各対戦キャラクタを表示画面 2 a上で左右に見た状態で擬似カメラの視点位



置も離れてズームアウトし、また、各対戦キャラクタが互いに近づくと、各対戦キャラクタを表示画面 2 a 上で左右に見た状態で擬似カメラの視点も近づいてズームインするようになっている。この場合のキャラクタの位置は身体の一部、例えば腰や頭を基準としている。

【0033】つまり、この擬似カメラの視点位置から見てキャラクタを奥行き側に隠す障害物である物体モデルの画素（ドット）単位までの距離は、コントローラ 17 を介して操作制御された対戦キャラクタ間の距離に応じて擬似カメラの視点位置を対戦キャラクタに対して近づけたり遠ざけたりするようになっている。例えば対戦キャラクタが互いに戦うべく接近した場合には擬似カメラの視点位置も対戦キャラクタに対して近づき、また、対戦キャラクタの少なくとも一方が攻撃を一時的に避けるべく離れた場合には、それに伴って、擬似カメラの視点位置も両対戦キャラクタを表示画面内に映すべく両対戦キャラクタから遠ざかるようになっている。この対戦キャラクタ間の距離は、プレイヤーがコントローラ 17 を介して操作しているプレイヤーキャラクタを移動操作することによって変化し、その互いの距離変化によって擬似カメラの視点位置とその障害物である物体モデルとの距離も変化され、その距離に応じて障害物である物体モデルの画素（ドット）毎の透明度を立体的に変化させるようにしている。

【0034】また、例えば、擬似 3 次元空間内を移動して 1 対 1 で対戦する格闘ゲームなどにおいて、操作のやり易さや対戦状況の状況判断のやり易さなどを考慮して、各対戦キャラクタは常にどちらか一方が画面に向かって右側、残る他方が左側に位置して各対戦キャラクタを横方向から見るように、両対戦キャラクタの移動に追

随して擬似カメラの視点位置が廻り込んで映すようになっている。このように、両対戦キャラクタの移動に追随して擬似カメラの視点位置が廻り込むことで、両対戦キャラクタと擬似カメラの視点との間に障害物として物体モデルが介在することになり、この介在した物体モデルに対して、複数段階または連続に透明度を変化させる上記透明制御処理が為されることになっている。

【0035】この場合に、擬似カメラの視点の中心位置は、表示画面上のバランス的な問題で各対戦キャラクタの真中位置に置くのが普通である。以上が擬似カメラの視点位置の原則的な移動方法であるが、各対戦キャラクタの対戦状況によっては種々の例外的な移動方法があるものの、擬似カメラの視点位置はプレイヤーキャラクタを最も操作し易い状態で不自然さなくテレビジョンモニタ 2 の表示画面 2 a 上に映し出すことを最優先にして移動するようになっている。

【0036】さらに、そのキャラクタが移動している擬似 3 次元空間内には物体モデルとしての例えば柱やコンテナなどの障害物がいたるところに配置されており、その障害物によってキャラクタの行動が変化したり、ま

た、キャラクタの方で障害物を利用した行動（例えば障害物の壁を利用した三角跳びなど）をとることが可能になるが、原則として、擬似カメラの視点位置の移動はそれらの障害物によって変更されるものではない。これは、物体モデルの位置を考慮することで、擬似カメラの視点位置によっては両者が的確に見にくく、例えば相手キャラクタに対するプレイヤーキャラクタへの攻撃動作を指令する操作などが難しくなるのを防止するためである。

【0037】次に、上記透明制御手段 30 の具体的な一例の前提としてフォグ処理手段について説明する。

【0038】このフォグ処理手段とは、表示画面上に描画する背景や床などの物体モデルと擬似カメラの視点位置との距離を計算し、この距離に応じて指定色に近づくように混合割合を設定して、その指定色を混ぜ合わせることによって、その物体モデルに霧がかかったようなフォグ効果を奏するようにしたものである。このように、表示画面の背景画などに霧がかかったように作用させるには、物体モデルが擬似カメラの視点位置から遠いほど指定色に近くなるように設定しており、その設定によっては逆に、物体モデルが擬似カメラの視点位置から近いほど指定色に近くなるように設定することもできる。このようなフォグ処理機能は、ポリゴンの面単位だけでなく、その同じ面内の画素単位（ピクセル単位）であっても擬似カメラの視点位置からの各距離によって色の割合を変えるようにすることができ、より自然な画面表示とすることができるようになっている。

【0039】これに対して、本発明の透明制御手段 30 の一例による半透明ポリゴンは、上記フォグ処理手段では背景や床などの物体モデルが擬似カメラの視点位置から遠いほど指定色に近くなるように設定するものであるが、これをカラー色ではなく透明度に関して逆に用いること（その距離が遠いほど透明度を低下させること）によって本実施形態 1 の透明制御を実現させることができる。この半透明ポリゴンとは、ポリゴンを描写する際に、ピクセルにおけるキャラクタなどのカラーデータと、描画するポリゴンのカラーデータとをピクセル毎に任意の割合で混合することによって、描画されたポリゴンを透過して奥行き側のキャラクタを含む画像が見えているような半透明効果を奏するようにしたものである。描画するポリゴンの透明度は本実施形態では 256 段階の複数段階（見た目には連続）に分けられており、このような複数段階の透明度は面単位だけではなく、ピクセル単位（画素単位）で任意に制御することが可能である。この透明度は、テクスチャのカラーデータなど、システム内の種々の数値をパラメータとして使用することによって制御することができるようになっている。

【0040】つまり、本発明の透明制御手段 30 は、フォグ処理手段を用いることによって、3D ポリゴンをテクスチャマッピング付きで表示することが可能なハード

ウェアで構成することができて、描画する障害物である物体モデルの透明度を決定し、この決定した透明度を用いて物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データと、この画像データに重なる位置にあって、陰面処理で既書き込まれている画面用メモリであるフレームバッファメモリ 8 a のキャラクタの画像データと混合して合成した画像データを再びフレームバッファメモリ 8 a 内にピクセル（画素）単位で書き込むようになっている。このためポリゴンが重なっているかどうかの判断は必要ない。このように、特殊機能としてのフォグ処理機能を利用して半透明ポリゴンとすることができるようになっている。このようなハードウェアの特殊機能を利用することによって、擬似カメラの視点位置から見て、表示画面 2 a 内を移動するキャラクタの手前側にある障害物を擬似カメラの接近度合いに応じて略連続的に段階を追って半透明にし、障害物によってキャラクタが隠れて見えなくなるのを防止する透明制御機能を、CPU 6 に負担をかけることなくソフトウェア的に効率良く、また、プレイヤにとっても、より自然に感じられる画面表示として実現できるようになっている。つまり、キャラクタの手前側にある障害物を半透明にすることによって、その障害物の存在を考慮せずに擬似カメラの視点の移動を可能にし、かつ、キャラクタの対戦状況が的確に把握可能となって、キャラクタの対戦操作を容易なものとすることができるようになっている。

【0041】このフォグ処理機能を利用するとは、擬似カメラの視点位置と物体モデルとの距離によってその物体モデルの色を変化させるフォグ処理機能において、計算される物体モデルと指定色を混ぜ合わせる割合を、カラー色の計算ではなく透明度の計算に用いると、物体モデルと擬似カメラの視点との距離に応じて物体モデルの透明度を制御することができるようになる。このフォグ処理機能を利用して、以下のようにパラメータをセットすることによって、物体モデルが擬似カメラの視点に近づいた所定の注目範囲だけ透明制御が為されるようになり、その物体モデルの奥に隠れたキャラクタが見えなくなることを防止するという透明効果をその注目状況（対戦キャラクタ間の距離）に応じて得ることができるようになっている。

【0042】この場合の透明制御処理は、擬似カメラの視点位置から物体モデルが離れるほど透明度が下がるように設定されているが、その透明度が下がる度合いは、図 3 に示すように Z 軸方向（擬似カメラ視点から物体モデルまでの距離  $z$ ）であって表示画面に対して垂直方向の Z 座標値が大きくなるほどその距離  $z$  が大きくなって、その距離に応じた 0 ~ 255 の 256 段階の透明度係数曲線 Q となっている。この透明度係数曲線 Q は図 3 では双曲線などの曲線状にその距離  $z$  が大きくなるほど透明度が下がるように構成されているが、その距離  $z$  が大きくなるほど透明度がリニアに下がるように構成して

もよい。また、図 4 に示すように、擬似カメラの視点位置 K 1 からキャラクタ K 2 までの距離を基準として、それよりも遠く離れた位置では物体モデルが完全に不透明になるように、つまり透明処理を施さないように構成している。

【0043】これは、具体的には、フォグ処理機能のパラメータに代えて透明処理機能のパラメータを上記フォグ処理手段に設定することで実現することができる。物体モデルが完全に不透明になる位置を F A R とし、物体モデルの透明度が最大になる位置を N E A R とすると、 $F A R > N E A R$

となる図 4 に斜線で示す透明制御処理範囲 P 内で値を適宜選択して上記パラメータをセットするようにすればよいことになる。

【0044】また、カラー（色）ではなく透明度をフォグ処理機能によって変調するように構成する。このフォグ処理機能によってハードウェア内で計算されたパラメータの値を F O G とし、物体モデルの元々のカラーデータを A とし、その変調後の透明度を O U T とすれば、

$$O U T = A \times F O G$$

となるように透明度を計算をさせれば、求める透明効果を得ることができるようになっている。また、これに、補正值 A D J を加えて、変調後の透明度 O U T' は、 $O U T' = A \times F O G + A D J$

とすることにより、後述する図 10 に示すように透明度が最高になっても完全に透明にならないようにすることもできる。これは、ゲームの性質上、物体モデルの透明度が最大になっても薄く表示されて物体モデルの所在が判る方がゲームプレイに支障をきたすことなく望ましいからである。

【0045】以上の各設定によって、設定した所定距離 N E A R より以上に擬似カメラの視点位置が物体モデルに近づいた場合に、その物体モデルの透明度が順次 256 段階に上がって見た目には連続的に自然に上がって、その物体モデルが不透明から半透明さらには透明になるようになっている。

【0046】上記構成により、図 5 のメインルーチン S 1 において、障害物としての物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内を両対戦キャラクタが攻撃や防御を繰り返して移動するように、CPU 6 がゲームプログラムに基づいて各部の制御が為されて、ゲーム装置 1 のテレビジョンモニタ 2 の表示画面上に描画（表示ルーチン S 2）されて対戦ゲームが行われている。

【0047】このゲーム装置の初期設定として、まず、ステップ S 11 で不透明／半透明の設定で半透明を選択し、ステップ S 12 でフォグあり／なしの設定でフォグありを選択し、ステップ S 13 で不透明／半透明の境界の距離および透明度最大の距離をそれぞれ設定するフォグ設定を行うようにする。

【0048】次に透明度をフォグの値で変調するために

10

20

30

40

50

半透明表示のパラメータを設定し、これらを用いてステップ S 1 2 で示す透明制御処理のモデル描画を、例えば以下の図 7 ～ 図 1 0 に示すようにテレビジョンモニタ 2 の表示画面上に描画させる。

【0 0 4 9】この透明制御処理において、まず、例えば図 7 に示すようにビルの屋上などにおいて、障害物である物体モデルとしてのコンテナ 4 1 が存在する擬似 3 次元空間内を相手キャラクタ 4 2 とプレイヤーキャラクタ 4 3 とが攻撃や防御を繰り返した後に互いに離れており、このとき、擬似カメラの視点位置から見て、相手キャラクタ 4 2 がコンテナ 4 1 の奥行き側にその下半身が隠れている様子がテレビジョンモニタ 2 の表示画面 2 a 上に描画されているものとする。

【0 0 5 0】この状態において、プレイヤーが相手キャラクタ 4 2 に攻撃を与えるべくプレイヤーキャラクタ 4 3 を相手キャラクタ 4 2 に近づくように操作指令をコントローラ 1 7 から CPU 6 に出力すると、CPU 6 は、コントローラ 1 7 からのプレイヤーキャラクタに対する移動指令によって、ゲームプログラムに基づいてプレイヤーキャラクタ 4 3 が相手キャラクタ 4 2 に近づくように制御が為されてその様子がテレビジョンモニタ 2 の表示画面 2 a 上に描画されることになる。また、これと同時に、CPU 6 は、ゲームプログラムの擬似カメラ視点位置移動処理プログラムに基づいて信号処理手段 1 2 および画像描画処理手段 1 3 を制御して、両キャラクタ間の距離が近づくほど擬似カメラの視点位置を両キャラクタ側に近づけるように、擬似カメラの視点位置の制御が為されてその様子がテレビジョンモニタ 2 の表示画面 2 a 上に描画されることになる。

【0 0 5 1】このようにして、プレイヤーキャラクタ 4 3 が相手キャラクタ 4 2 に近づいて図 4 に示す不透明位置 F A R よりも近づいて透明制御処理範囲 P 内に入った場合には、キャラクタを写している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れかつ透明処理用の物体モデルとして ROM 9 の透明処理リストテーブル 9 a に設定された物体モデルの画素単位までの距離が、距離抽出手段 1 2 a によって求められる。さらに、透明度抽出手段 1 2 b は、この距離抽出手段 1 2 a で求めた距離に対応させて ROM 9 の透明情報テーブル 9 b から透明度を得る。さらに、この透明度抽出手段 1 2 b で得た透明度を用いて、画像データ処理手段 1 3 a で、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データと、この画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データとを合成するように制御する。

【0 0 5 2】このとき、図 8 に示すようにコンテナ 4 1 はやや半透明になっており、相手キャラクタ 4 2 の足元が薄ら見えている状態である。この図 8 の場合に、相手キャラクタ 4 2 の腰の部分から膝の間が見えていないのは、物体モデルの画素単位で透明制御処理を行っている

ので、相手キャラクタ 4 2 の腰部分を隠しているコンテナ 4 1 の画素部分が擬似カメラの視点位置から見て遠くにあって透明度が低いためである。

【0 0 5 3】さらに、プレイヤーキャラクタ 4 3 が相手キャラクタ 4 2 に近づくと、擬似カメラの視点位置も両キャラクタ側に近づいて、擬似カメラの視点位置に対するコンテナ 4 1 までの距離が距離抽出手段 1 2 a によって求められる。さらに、透明度抽出手段 1 2 b は、この距離抽出手段 1 2 a で求めた距離に対応させて ROM 9 の透明情報テーブル 9 b からさらに高い段階の透明度を得る。さらに、この透明度抽出手段 1 2 b で得た透明度を用いて、画像データ処理手段 1 3 a で、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データと、この画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データとを合成するように制御する。

【0 0 5 4】このとき、図 9 に示すようにコンテナ 4 1 はさらに半透明になっており、相手キャラクタ 4 2 の腰部分から足元までが見えている状態である。この図 9 の場合にも同様に、相手キャラクタ 4 2 とコンテナ 4 1 の境界近くが透過して見えていないのは、物体モデルの画素単位で透明制御処理を行っているために、コンテナ 4 1 は立体化して半透明になっており、擬似カメラの視点位置から見て最も遠くにある相手キャラクタ 4 2 とコンテナ 4 1 の境界近くが透明度が低くなって残っているためである。

【0 0 5 5】さらに、プレイヤーキャラクタ 4 3 が相手キャラクタ 4 2 に対して、図 4 に示す透明度最大の位置 N E A R よりも近づくと、擬似カメラの視点位置も両キャラクタ側に近づいて、擬似カメラの視点位置に対するコンテナ 4 1 までの距離が距離抽出手段 1 2 a によって求められる。さらに、透明度抽出手段 1 2 b は、この距離抽出手段 1 2 a で求めた距離に対応させて ROM 9 の透明情報テーブル 9 b からさらに高い段階の透明度を得る。さらに、この透明度抽出手段 1 2 b で得た透明度を用いて、画像データ処理手段 1 3 a で、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データと、この画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データとを合成するように制御する。

【0 0 5 6】このとき、図 1 0 に示すようにコンテナ 4 1 は透明になっているものの、物体モデルの所在程度が判るように補正值 A D J が加えられており、透明度が最高になっても完全に透明にならないようになっている。特に、図 1 0 のコンテナ 4 1 の斜線部分 4 1 a に示すように相手キャラクタ 4 2 とコンテナ 4 1 の境界近くが判る程度に薄い半透明が残った透明状態になっている。

【0 0 5 7】以上により本実施形態によれば、プレイヤーがコントローラ 1 7 を介して対戦するために両キャラクタ間の距離を近づけるように擬似カメラ視点位置移動手

段 3 1 に指令を送ると、擬似カメラの視点位置を両キャラクターに近づけるように擬似カメラの視点位置が移動する。このとき、擬似カメラの視点位置に対する障害物である物体モデルの各画素単位までの距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高くなるように表示されるため、擬似カメラの視点位置が物体モデルに接近したような場合には、その大きい物体モデルは、その距離が近づくに連れて不透明な状態から、その画素毎に立体的に透明度が変化するように立体構成を映し出した状態で向こう側のキャラクターが透けて見えるように表示されることで、プレイヤーに違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの奥にいるキャラクター情報を得ることができて、ゲームプレイに支障をきたすことなくゲームに対応することができる。また、擬似カメラの視点位置に対する、キャラクターが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルの各画素単位までの距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高くなるように表示され、キャラクターよりも遠くにある物体モデルは不透明であるため、例えば城壁などの貫通路内などにキャラクターが入り、かつ対戦するべく擬似カメラの視点位置が物体モデルに接近したような場合に、キャラクターの奥行き側の城壁は不透明で、キャラクターよりも手前側の城壁だけがその画素毎に立体的に透明度が変化するように立体構成を映し出した状態でキャラクターが透けて見えるように表示されることで、プレイヤーに違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの中にいるキャラクター情報を得ることができて、ゲームプレイに支障をきたすことなくゲームに対応することができる。

【0058】つまり、物体モデルの奥行きも考慮した画素単位の半透明処理になっていると共に、擬似カメラの視点位置が物体モデルに近づくほどに物体モデルはより自然な状態で徐々に透明度が高くなって向こう側にいるキャラクターが見えてくるため、キャラクターの状態がはっきりと判り、ゲームプレイに支障をきたすことなくゲームに対応することができる。

【0059】また、透明処理用の物体モデルを設定して、例えば棒や格子、ガラスなどの透明物体さらには床や背景物など透明制御処理に不要な物体モデルを除外しているため、透明処理を施す物体モデルを限定して減らすことができ全体を描画処理にかかる負担を軽減させることができる。

【0060】（実施形態 2）上記実施形態 1 では、キャラクターを表示画像として写している擬似カメラの視点位置から見て、キャラクターを奥行き側に隠す障害物である物体モデルについて本発明の透明制御処理を画素単位で立体的に行うと共に、擬似カメラの視点位置が物体モデルに近づくほどに物体モデルはより自然な状態で徐々に透明度が高くなって向こう側にいるキャラクターが見えてくるように構成したが、本実施形態 2 として、擬似カメラの視点位置から見て、キャラクターよりも手前側、つま

り、キャラクターよりも近い位置にある物体モデルについて本発明の透明制御処理を画素単位で立体的に行うと共に、擬似カメラの視点位置が物体モデルに近づくほどに物体モデルはより自然な状態で徐々に透明度が高くなって向こう側にいるキャラクターが見えてくるように構成することもできる。この場合、擬似カメラの視点位置と物体モデルとの距離が近づいてくると、その結果として、上記実施形態 1 のように、キャラクターを表示画像として写している擬似カメラの視点位置から見て、キャラクターを奥行き側に隠す障害物である物体モデルについて本発明の透明制御処理を行うように構成した場合と同様になる。ただし、上記透明制御処理範囲 P を Z 軸方向（表示画面 2 a の奥行方向）に広く設定した場合には、キャラクターよりも近い位置にある物体モデルについて本発明の透明制御処理を行うようにした本実施形態 2 の場合には、キャラクターが奥行き側に隠れた物体モデルだけではなく、キャラクターの近傍位置にある物体モデルについても、その近傍位置にある物体モデルが、擬似カメラの視点位置から見てキャラクターよりも手前側にある以上は、本発明の透明制御処理が画素単位で立体的に行われることになる。

【0061】このように、擬似カメラの視点位置から見て、キャラクターよりも手前側、つまり、キャラクターよりも近い位置にある物体モデルについて画素単位で立体的に行う本発明の透明制御処理とフォグ処理とを組み合わせた場合について以下に説明する。

【0062】上記実施形態 1 のようにフォグ処理手段を用いて障害物の透明制御処理（半透明フォグ処理）を行うと、通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）の計算を透明制御処理のために使用してしまうため、このときには、通常のフォグ処理を行うことができない。このために、ソフトウェア的に通常のフォグ処理と半透明フォグ処理との切り替えを行うようにすれば、本発明の透明制御処理とフォグ処理とを組み合わせることが可能となる。

【0063】実際に、半透明フォグ処理が必要とされるのは、障害物が擬似カメラの視点位置に対して非常に近い場合であって、通常のフォグ処理がかかるのは背景物などの物体モデルが遠くにある場合である。したがって、通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）と半透明フォグ処理が同時に必要となることはないから、ソフトウェア的にこれらを切り替えてやることで、見かけ上、2 つの処理が両方かかっているように表示画面 2 a 上で表示させることができる。

【0064】これらの通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）と半透明フォグ処理との切り替えは、以下の条件 1、2 によって行う。

【0065】1. 擬似カメラの視点位置から見て、両キャラクターよりも遠い物体モデルの場合には通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）とする。つまり、両キャラク

タよりも遠い物体モデルは両キャラクタを覆い隠すことがないために、半透明フォグ処理の必要がない。

【0066】2. 余裕のために若干の補正を加える必要があるが、擬似カメラの視点位置から見て、「半透明フォグ処理をかけたときに不透明になる位置（キャラクタの後ろ側）」よりも遠くに物体モデルがあれば、通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）とする。

【0067】以上の処理により、通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）と半透明フォグ処理とを1画面上において見かけ上両立させることができる。また、この処理は、描画にかかる半透明ポリゴンを減らすことができるという特徴を有している。つまり、全ての物体に半透明フォグを実施した場合、透明度が0で見た目が不透明の物体でも、扱いは半透明なので全ての物体が半透明として描画されてしまうが、ここで行う処理では見た目が不透明の物体に関してはカラーフォグ処理を行う際に実際に不透明を指定することができるので、その分、全体的に半透明ポリゴンを減らすことができる。

【0068】つまり、図11に示すように、CPUがゲームプログラムに基づいて各部を制御することによって、ステップS31で、擬似カメラの視点位置から見て、プレイヤーが操作しているキャラクタを含む対戦キャラクタが物体モデルよりも遠くに存在するかどうかを判定する。ステップS31で、擬似カメラの視点位置から見て、プレイヤーが操作しているキャラクタが物体モデルよりも遠くにある場合には、ステップS32で、擬似カメラの視点位置から見て、その物体モデルが、図4に示す透明度最大の位置NEARより遠くにあつて透明制御処理範囲P内にあるかどうかを判定する。ステップS32で、擬似カメラの視点位置から見て、その物体モデルが、図4に示す透明度最大の位置NEARより近くにあつて透明制御処理範囲P内にある場合には、ステップS33で、半透明フォグ処理で表示画面2a上に描画する。

【0069】また、ステップS31で、擬似カメラの視点位置から見て、プレイヤーが操作しているキャラクタが物体モデルよりも近くにある場合（NO）、また、ステップS32で、擬似カメラの視点位置から見て、その物体モデルが、図4に示す透明度0の位置FARよりも遠くある場合（NO）には、ステップS34で、カラーフォグ処理で表示画面2a上に描画する。

【0070】なお、上記実施形態1、2では、擬似カメラの視点位置が物体モデルに近づくほど物体モデルの透明度を上げるように制御する透明制御手段30をハードウェア構成としたが、ソフトウェア的に擬似カメラの視点位置と物体モデルとの距離から透明度を計算して、その物体モデル全体の透明度を変化させるように構成してもよい。この場合には、ソフトウェアで透明機能を実現しているために、CPUに負担がかかるという点と、物体モデル全体の透明度が均一になってしまうため、大き

な物体モデルなどにおいては不自然さが感じられる虞があるという欠点がある。本実施形態のようなハードウェア構成では、ソフトウェア構成に比べてより少ない計算で上記透明効果を実現させることができるという利点と、ポリゴンの面単位ではなくドット単位で透明度が変化させられるという利点によって、大きな物体モデルであっても、また、急激な擬似カメラの視点移動であっても非常に自然な透明度の変化を得ることができる。特に大きな物体モデル、例えばキャラクタの手前側と奥側とを股ぐような物体モデルの場合などに、半透明／不透明の選択ではどちらが選択されても不自然になるが、本実施形態では、立体的にキャラクタの奥側の物体モデルだけが不透明になり、その手前側は略連続的に半透明になるので、ゲームプレイの進行の妨げとはならない。なお、ポリゴンの各画素単位でZ値を持っているので画素単位で透明制御処理を行うことができるが、ソフトウェアで画素単位の透明制御処理を持たせる場合には、処理速度の観点から高速マイクロコンピュータを用いる必要がある。また、処理速度を軽減するために、各ポリゴンの頂点のみの計算を行い、その間のピクセルは各頂点の値から補間して求めるようにすることもできる。

【0071】なお、上記実施形態1、2の透明制御処理では、透明制御処理された物体モデルは画素単位で立体的に半透明化され、物体モデルの裏側の形状他や色については表現されていないが、これを表現することも可能である。この場合に、物体モデルの裏側の形状や色がよりリアルに表示画面2a上で表現されてキャラクタ情報が一層的確に判る。

【0072】なお、本実施形態のゲーム装置は、所謂業務用ゲーム装置、家庭用ゲーム装置、および一般的なパーソナルコンピュータといった種々の形態を取り得る。業務用ゲーム装置であれば、上述したように、コントローラ17は操作入力装置としてジョイスティックや各種ショットスイッチなどを有し、モニタもそれぞれ専用のCRTや液晶表示装置であるテレビジョンモニタ2や、テレビジョンモニタ2から投影する投射画面を有している。また、家庭用ゲーム装置であれば、上述したコントローラ17は、通常、十字キーや各種操作ボタンを有している。上記制御部23などは全て家庭用ゲーム装置内に備えられる。モニタもTVモニタが多用される。さらに、パーソナルコンピュータであれば、上述したコントローラ17は、キーボードやマウスなどの入力装置に代用されることがあり、モニタにはグラフィックディスプレイが使用される。また、上記制御部23などは全てパーソナルコンピュータ内に備えられる。

【0073】また、これに加えて、家庭用ゲーム装置やパーソナルコンピュータの場合、ゲームプログラム記憶部に格納されたゲームプログラムは、当初フロッピーディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、DVD-ROMなどのコンピュータで可読な記録媒体に記録され、こ

の記録媒体が家庭用ゲーム装置などに備えられた読取手段で読み込まれることで本体内に導入されるようにしてもよい。

【0074】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1、2、5、8によれば、擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの各画素単位までの距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高くなるように表示されるため、擬似カメラの視点位置が物体モデルに接近したような場合には、その大きい物体モデルは、その距離が近づくに連れて不透明な状態から、その画素毎に立体的に透明度が変化するように立体構成を映し出した状態で向こう側のキャラクタが透けて見えるように表示されることで、プレイヤーに違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの奥にいるキャラクタ情報を得ることができて、ゲームプレイに支障を来すことなくゲームに対応することができる。また、擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルの各画素単位までの距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高くなるように表示され、キャラクタよりも遠くにある物体モデルは不透明であるため、例えば城壁などの貫通路内などにキャラクタが入り、かつ対戦するべく擬似カメラの視点位置が物体モデルに接近したような場合に、キャラクタの奥行き側の城壁は不透明で、キャラクタよりも手前側の城壁だけがその画素毎に立体的に透明度が変化するように立体構成を映し出した状態でキャラクタが透けて見えるように表示されることで、プレイヤーに違和感を感じさせることなく、より自然に物体モデルの中にいるキャラクタ情報を得ることができて、ゲームプレイに支障を来すことなくゲームに対応することができる。

【0075】また、本発明の請求項3、6、9によれば、透明処理用の物体モデルを設定して、例えば棒や格子、ガラスなどの透明物体さらには床など透明処理に不要な物体モデルを除外しているため、透明処理を施す物体モデルを限定して減らすことができ全体を描画処理にかかる負担を軽減させることができる。

【0076】さらに、本発明の請求項4、7、10によれば、対戦するために両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど、擬似カメラの視点位置を両対戦キャラクタに近づけるように擬似カメラの視点位置を移動させ、擬似カメラの視点位置と両対戦キャラクタ間に介在する障害物に対して透明制御を行うようにすれば、違和感なくより自然に物体モデルの奥にいるキャラクタ情報が得られる本発明の構成を格闘ゲームなどの対戦ゲームに適用させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1におけるゲーム装置の制御構成を示すブロック図である。

【図2】図1の透明制御処理の機能ブロック図である。

【図3】本発明の透明制御処理における透明度係数曲線Qを示す図である。

【図4】本発明の透明制御処理における透明制御処理範囲Pを示す図である。

【図5】図1のゲーム装置のメインルーチンおよび表示ルーチンを示すフローチャートである。

【図6】本発明の透明制御処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図7】図1のテレビジョンモニタにおける表示画面図であって、障害物が不透明状態を示す図である。

【図8】図1のテレビジョンモニタにおける表示画面図であって、障害物がやや半透明状態を示す図である。

【図9】図1のテレビジョンモニタにおける表示画面図であって、障害物が中間レベルの半透明状態を示す図である。

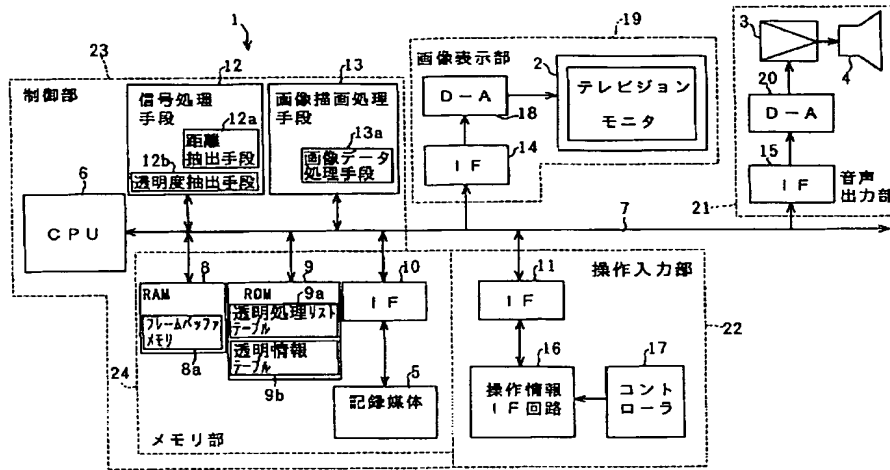
【図10】図1のテレビジョンモニタにおける表示画面図であって、障害物が最大レベルの透明状態を示す図である。

【図11】半透明フォグ処理と通常のフォグ処理（カラーフォグ処理）とをソフトウェア的に切り替えて行う場合の本発明の実施形態2を示すフローチャートである。

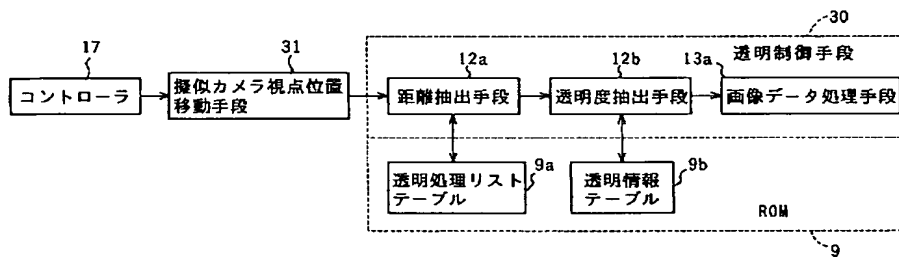
【符号の説明】

- 1     ゲーム装置
- 2     テレビジョンモニタ
- 5     記録媒体
- 6     CPU
- 8     RAM
- 8 a   フレームバッファメモリ
- 9     ROM
- 9 a   透明処理リストテーブル
- 1 2   信号処理手段
- 1 2 a   透明処理用の距離抽出手段
- 1 2 b   透明度抽出手段
- 1 3   画像描画処理手段
- 1 3 a   画像データ処理手段
- 1 7   コントローラ
- 1 9   画像表示部
- 2 2   操作入力部
- 2 3   制御部
- 2 4   メモリ部
- 3 0   透明制御手段
- 3 1   擬似カメラ視点位置移動手段

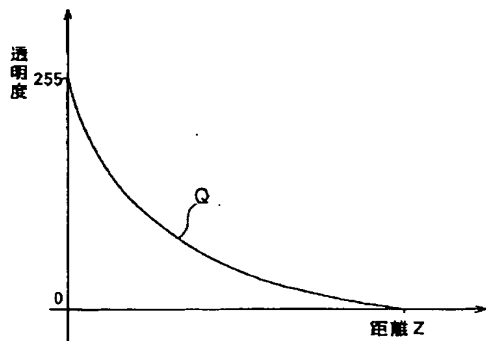
【図 1】



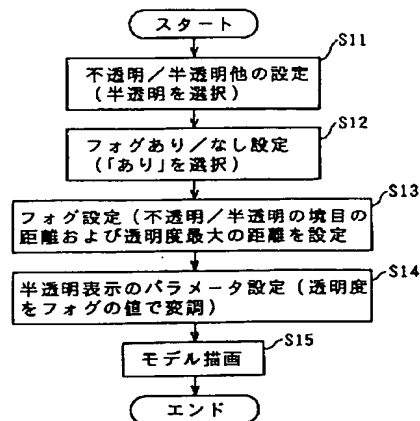
【図 2】



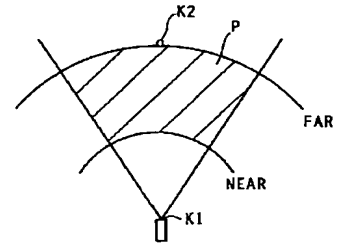
【図 3】



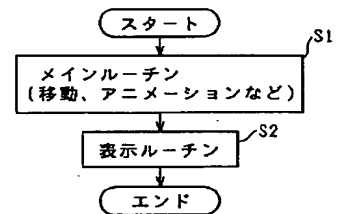
【図 6】



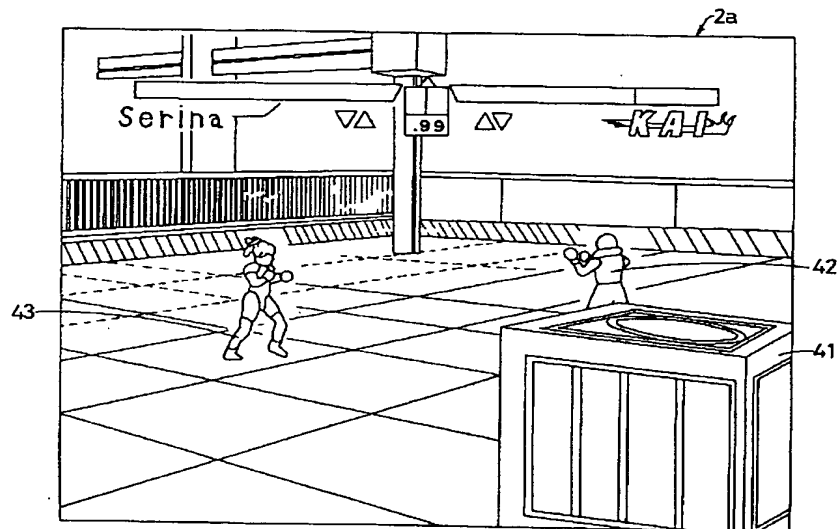
【図 4】



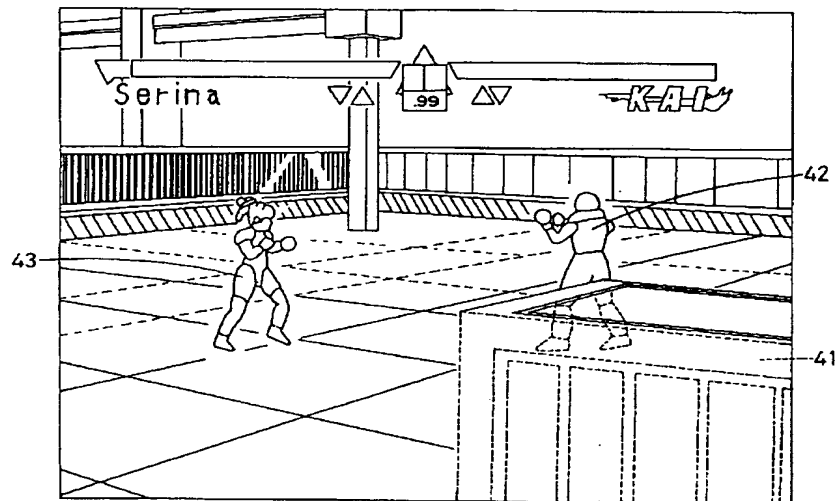
【図 5】



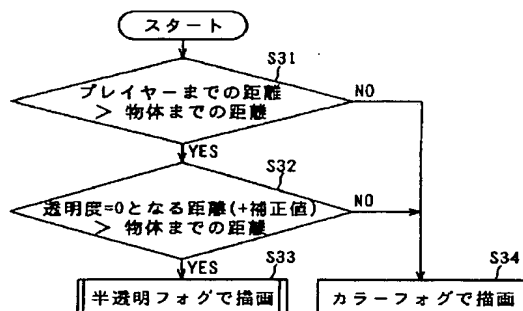
【図 7】



【図 8】

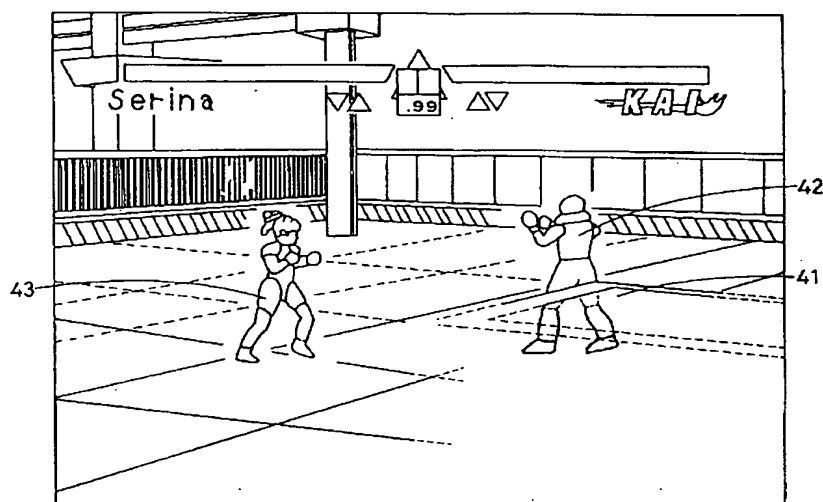


【図 11】

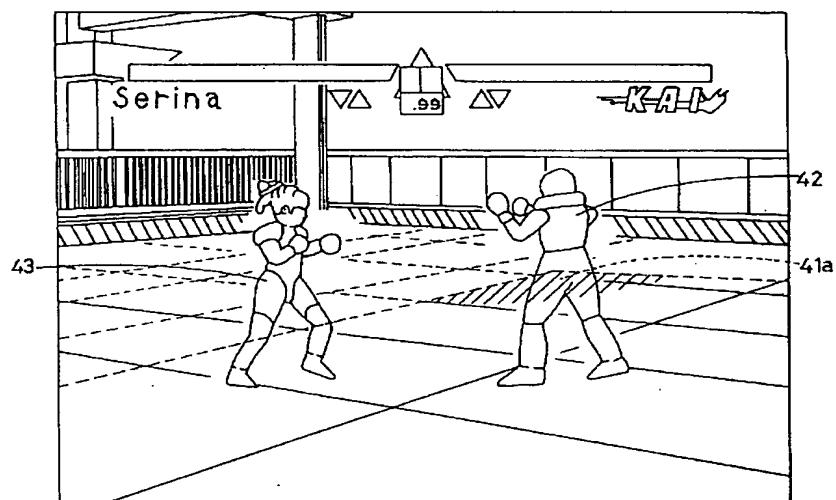




【図 9】



【図 10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 10 年 7 月 17 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 2】 前記透明制御手段は、  
前記キャラクタを表示画像として映している擬似カメラ  
の視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れ

た物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、

前記距離抽出手段で求めた距離に対応させて前記透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、  
この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なる前記キャラクタの画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする請求項 1

に記載のゲーム装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 3

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 3】 前記半透明情報記憶手段は、透明処理用の物体モデルを設定していると共に、前記キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する前記物体モデルの画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、前記距離が近づくほど前記物体モデルの透明度が高い値に設定されており、

前記透明制御手段は、前記キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する、前記キャラクタが奥行き側に隠れかつ前記透明処理用の物体モデルとして半透明情報記憶手段に設定された物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、前記距離抽出手段で求めた距離に対応させて前記透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、前記キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なる前記キャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載のゲーム装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 4

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 4】 前記キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、前記両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど、前記擬似カメラの視点位置から前記両対戦キャラクタまでの距離が近づくように前記擬似カメラの視点位置を移動制御する擬似カメラ視点位置移動手段を有することを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載のゲーム装置。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 7

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 7】 前記キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、前記両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど前記擬似カメラの視点位置から前記両対戦キャラクタまでの距離が近づくように前記擬似カメラの視点位置を移動制御することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のゲーム画像処理方法。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項 1 0

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項 1 0】 前記キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、前記両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど前記擬似カメラの視点位置から前記両対戦キャラクタまでの距離が近づくように前記擬似カメラの視点位置を移動制御するステップを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の可読記録媒体。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】本発明のゲーム装置は、ハードウェア構成として、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるゲーム装置において、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの各画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、その距離が近づくほど物体モデルの各画素の透明度が高い値に設定されている半透明情報記憶手段と、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置から見て、キャラクタを奥行き側に隠す障害物である物体モデルの画素単位までの距離を求め、この求めた距離に対応させて半透明情報記憶手段から透明度を求め、この透明度を用いて、障害物である物体モデルの画素単位の画像データを得てキャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御する透明制御手段とを有することを特徴とするものである。また、好ましくは、このゲーム装置における透明制御手段は、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、距離抽出手段で求めた距離に対応させて透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする。また、本発明のゲーム画像処理方法は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に画像処理されて表示画面上に描画されるゲーム画像処理方法において、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求め、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求め、この透明度を用いて、キャラクタが奥

行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得て前記キャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御することを特徴とするものである。さらに、ソフトウェア構成として、本発明の可読記録媒体は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるに際して、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルを判定するステップと、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位までの距離を求めるステップと、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求めるステップと、この求めた透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御するステップとを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 0

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 1 0】また、好ましくはハードウェア構成として、本発明のゲーム装置における半透明情報記憶手段は、透明処理用の物体モデルを設定していると共に、キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する物体モデルの画素単位までの距離にそれぞれ対応づけて、その距離が近づくほど物体モデルの透明度が高い値に設定されており、透明制御手段は、キャラクタを映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れかつ透明処理用の物体モデルとして半透明情報記憶手段に設定された物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段と、距離抽出手段で求めた距離に対応させて透明情報記憶手段から透明度を得る透明度抽出手段と、この透明度抽出手段で得た透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御する画像データ処理手段とを有することを特徴とする。また、本発明のゲーム画像処理方法は、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れ、かつ透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求め、この距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求め、この透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データに重

なる前記キャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御することを特徴とするものである。さらに、ソフトウェア構成として、本発明の可読記録媒体は、物体モデルが存在する擬似 3 次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われるに際して、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルを判定するステップと、キャラクタが奥行き側に隠れた手前側の物体モデルが透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルであるかどうかを判定するステップと、キャラクタを表示画像として映している擬似カメラの視点位置に対する、キャラクタが奥行き側に隠れ、かつ透明処理用の物体モデルとして透明処理リストテーブルに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求めるステップと、この求めた距離に対応させて、その距離が近づくほど透明度が高い値に設定された透明情報記憶テーブルから透明度を求めるステップと、この求めた透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データと合成するように制御するステップとを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正内容】

【0 0 1 2】さらに、好ましくはハードウェア構成として、本発明のゲーム装置におけるキャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど、擬似カメラの視点位置から両対戦キャラクタまでの距離が近づくように擬似カメラの視点位置を移動制御する擬似カメラ視点位置移動手段を有することを特徴とする。また、好ましくは、本発明のゲーム画像処理方法は、キャラクタは、少なくとも両対戦キャラクタからなり、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど擬似カメラの視点位置から両対戦キャラクタまでの距離が近づくように擬似カメラの視点位置を移動制御することを特徴とするものである。さらに、好ましくはソフトウェア構成として、本発明の可読記録媒体は、キャラクタは少なくとも両対戦キャラクタからなり、両対戦キャラクタ間の距離が近づくほど擬似カメラの視点位置から両対戦キャラクタまでの距離が近づくように擬似カメラの視点位置を移動制御するステップを実行させるような制御プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 9

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0029】さらに、信号処理手段12の距離抽出手段12aと透明度抽出手段12bおよび、画像描画処理手段13の画像データ処理手段13aにより透明制御手段30が構成されており、この透明制御手段30は、物体モデルが存在する擬似3次元空間内をキャラクタが移動可能に表示画面上に描画されてゲームが行われる際に、そのキャラクタが物体モデルの奥行き側に隠れ、かつキャラクタを表示画像として写している擬似カメラの視点位置から物体モデルまでの距離を求め、この求めた距離に対応してROM9の透明情報テーブル9bから透明度を求め、この透明度を用いて物体モデルの画像データ得、この画像データと、既に陰面処理で既にフレームバッファメモリ8aに書き込み処理されているキャラクタの画像データとを合成するように制御するようになって

## 【手続補正10】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0030

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0030】つまり、この透明制御手段30は、キャラクタを写している擬似カメラの視点位置から、キャラクタが奥行き側に隠れかつ透明処理用の物体モデルとしてROM9の透明処理リストテーブル9aに設定された物体モデルの画素単位までの距離を求める距離抽出手段12aと、この距離抽出手段12aで求めた距離に対応させてROM9の透明情報テーブル9bから透明度を得る透明度抽出手段12bと、この透明度抽出手段12bで得た透明度を用いて、キャラクタが奥行き側に隠れた物体モデルの画素単位の画像データを得、この画像データとこの画像データに重なるキャラクタの画素単位の画像データを合成するように制御する画像データ処理手段13aとを有している。